

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭57-45369

⑫ Int. Cl.³
B 05 C 11/08
B 05 D 1/00

識別記号

庁内整理番号
6766-4F
6816-4F

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月15日

発明の数 2
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 回転塗布方法及びその装置

⑮ 特 願 昭55-120763

⑯ 出 願 昭55(1980)9月1日

⑰ 発 明 者 有井勝之

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑱ 発 明 者 加藤真也

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

回転塗布方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 回転ヘッド上に被覆せる被処理基板上に所望の材料を所定の溶剤に溶解した溶液を滴下し、前記回転ヘッドを回転させることにより、前記滴下した溶液を被処理基板表面に広げて前記溶液の薄膜を形成すると共に該溶液薄膜中の溶剤を蒸発除去して所望の材料よりなる薄膜を形成する回転塗布方法において、前記溶液薄膜を形成する間は前記被処理基板周囲の雰囲気と前記溶剤と同種の溶剤ガスが飽和せる雰囲気とする工程、前記溶液薄膜の膜厚が平衡状態に達した後前記雰囲気と溶剤ガスが非飽和の状態とする工程を有することを特徴とする回転塗布方法。

(2) 上部を開閉部とする箱内に被処理基板を装載する回転ヘッドを有し、該回転ヘッド上部に被処理基板上に所望の材料を所定の溶剤に溶解し

た溶液を滴下する供給ノズルを備え、前記槽の底部に前記滴下された溶液より気化した溶剤ガスを排出する排気口が設けられてなる回転塗布装置において、前記槽の開閉部に略密封可能な開閉蓋と、該開閉蓋の前記回転ヘッドの上部にガス吹き出し用ノズルと前記供給ノズルと、前記排気口に略密封可能な開閉弁と、前記槽または開閉蓋の所望の位置に前記溶剤と同種の溶剤または該溶剤ガスの導入口とを設けたことを特徴とする回転塗布装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は回転塗布方法及び装置の改良に関する。

半導体装置成いはホトマスクの製造工程の中でパターンニング工程において被処理基板表面にホトレジスト膜を形成するのに通常回転塗布法が用いられる。

この回転塗布法は第1図に示すように、回転塗布装置の槽1内に設けられた回転ヘッド3上に半導体基板、マスク基板等の被処理基板2を装載せしめ、該被処理基板2上にホトレジスト・タンク

(図示せず)より導出されたホトレジスト液の供給ノズル4により被処理基板3上にホトレジスト液を滴下し、前記回転ヘッド2を所定の回転数で回転させることにより、滴下されたホトレジスト液を被処理基板3表面に広げてホトレジスト液の薄膜5を形成する。

該薄膜5の膜厚は回転ヘッドが回転することによりホトレジスト液に働く遠心力とホトレジスト液の粘度に依存する表面張力とが平衡する厚さとなるものであるから、上記粘度と回転数を制御することにより所望の膜厚を精度良く得られると目されていた。

所が実際には槽1内容物気は排気系(図示せず)に接続された排気口6より排気されているので、前記薄膜5が形成される間にホトレジスト液中の溶剤が急速に気化し除去される。そのためホトレジスト液の粘度を薄膜5形成期間中一定に保つことができない。

上述の理由により従来の回転塗布法及び静電により形成したホトレジスト膜の膜厚は、±10〔%〕

程度のバラツキを生じ、このようなホトレジスト膜を用いて形成したパターン寸法は±0.1〜0.2〔μm〕の変動を生じる。パターン寸法が2〔μm〕とか1〔μm〕というような微細パターンの場合には上述の寸法誤差は大きな問題となる。

このような問題は単にホトレジスト膜を形成する場合のみならず、例えば樹脂膜或いは液状ガラスを回転塗布する際にも生じるものである。

本発明の目的は被液中の溶剤が気化しない状態で液膜を形成し、膜厚が平衡状態に達した後、溶剤を蒸発除去し得る回転塗布方法とその装置を提供することにある。

本発明の回転塗布方法の特徴は液膜形成期間中被処理基板上側の雰囲気と溶剤ガスが飽和した状態となし、液膜の膜厚が平衡状態となった後、上記雰囲気と溶剤ガスが非飽和の状態として溶剤ガスを蒸発除去するようにしたことにある。

また本発明の回転塗布装置の特徵は、槽上部開口部に略密封可能な開閉蓋と、該開閉蓋の前記回転ヘッド上部にガス吹き出し用ノズルとホトレジ

スト供給ノズル、前記槽底部の排気口に略密封可能な開閉弁と、前記槽または開閉蓋の所望の位置に塗布する溶液に含まれる溶剤と同種の溶剤またはその気化したガスの導入口とを設けたことにある。

以下本発明の一実施例を図面により説明する。

第2図は本発明の回転塗布装置の一実施例を示す要部断面図で、併せて同図により本発明の回転塗布方法を説明する。

同図に示している前記第1図と同一部分は同一符号を用いて示した。本実施例では従来の回転塗布装置に新たに下記のもの設けた。即ち槽1上部の開口部に開閉蓋11を設け、該開閉蓋の回転ヘッドの中心に当たる部分に乾燥窒素の吹き出しノズルと前記ホトレジスト液の供給ノズル4を取り付け、排気口6に開閉弁13を、更に溶剤の導入口14を槽1の底部に設けた。

次に上述の回転塗布装置を用いてホトレジスト膜を形成する方法について説明する。

先ず回転ヘッド1上にシリコン基盤のような被

処理基盤3を装架させて、開閉蓋11をかぶせ、更に開閉弁13を閉じて、槽1内をほぼ密封状態とする。そして導入口14より使用するホトレジスト液に含まれる溶剤と同種の溶剤を槽1内に噴射する。ホトレジスト液の溶剤は通常エチル・セルソルブ・アセテートもしくはこれとキシレン及び酢酸ブチルとを混合したものであって、いずれも低沸点の有機物であるから、槽1内に噴射されると容易に気化し、槽1内はほぼ密封状態とされているので槽内雰囲気は上記溶剤の気化したガスが飽和した状態となる。なお上述の密封状態とは上記溶剤ガスがほぼ飽和した状態を保ち得る程度のものであればよく、従って多少のリークがあっても差しつかえない。

このようにしてから供給ノズル4よりホトレジスト液を被処理基盤3上に滴下し、回転ヘッド2を回転させ、上記滴下したホトレジスト液を被処理基盤3表面に広げる。本実施例では槽1内雰囲気はホトレジスト液中の溶剤と同種の溶剤のガスが飽和した状態にあるので、上記滴下したホトレ

ジスト膜中の溶剤が気化することが多い。そのため上記ホトレジスト膜の粘度は一定に保たれ、使用するホトレジスト膜の当初の粘度と回転数によって定まる膜厚を有するホトレジスト膜の形成される。

上記膜厚の膜厚が平衡状態に達した後、開閉弁13を開放し、槽内雰囲気を排気すると共に吹き出しノズル12より乾燥窒素のような乾性溶剤ガスを含まない気体を槽1内に導入する。このようにすることにより槽1内雰囲気の溶剤ガスの蒸気圧は急速に低下し、薄膜5中の溶剤の気化が開始される。更に気化した溶剤ガスは、吹き出しノズル12より導入され排気系に引かれて被処理基3の表面に沿って流れる溶剤膜より運び去られるので、薄膜5表面近傍の溶剤ガスの蒸気圧は常に低く保たれる。従って薄膜5中の溶剤は急速に除去され、薄膜5は所望の厚さを有するホトレジスト膜に形成される。

上記工事中、薄膜5の膜厚が平衡状態に達する迄に要する時間を決定するには、通常用いられる

如何なる方法を用いてもよい。

例えば薄膜5に紫外光ビームを照射すると、薄膜表面及び基板表面で反射した3つの反射波の光路差により干渉縞が現れ、しかも膜厚が変化している間は干渉縞も安定せず、膜厚が一定になると干渉縞も安定することを利用できる。即ちホトレジストの乾燥、粘度及び回転ヘッドの回転数別に回転ヘッドが回転を始めてから干渉縞が安定する迄に要する時間を予め調べて置き、回転ヘッド3が回転を始めてから槽1内雰囲気の切換を行なう迄の時間を前記時間より長く設定すればよい。

上述のごとく本実施例によれば、薄膜5の膜厚が平衡状態に達する迄は、溶剤中の溶剤が気化することがなく、従って粘度が変化しないので、使用する溶剤の粘度及び回転ヘッドの回転数を制御することにより、薄膜5の膜厚を精度良く制御できる。

なお本発明は上記実施例に限定されることなく、更に種々変形して実施できる。

例えば槽内雰囲気に溶剤ガスを飽和させるのに、

導入口14より溶剤を噴射するに代えて、溶剤ガスを送入してもよい。

また導入口14の位置、設置数も適宜選択してよい。

更に本発明はホトレジスト膜を形成する場合だけでなく、樹脂膜や、箔状ガラスのような無機物の膜を形成する場合にも用いることができる。

以上説明したごとく本発明の回転塗布方法及び回転塗布装置により形成した薄膜は膜厚のパラッキが非常に小さい。従って例えば本発明により形成したホトレジスト膜を用いれば、微細パターンを精度よく形成できる等半導体装置の製造など微細加工に対する貢献はきわめて大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の回転塗布装置を示す要部断面図、第2図は本発明の回転塗布装置の一実施例を示す要部断面図である。

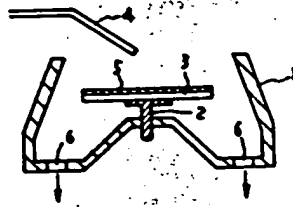
図において、1は槽、2は回転ヘッド、3は被処理基板、4は供給ノズル、5は薄膜、6は排気口、11は開閉弁、12はガス吹き出しノズル、

13は開閉弁、14は溶剤導入口を示す。

代理人 弁理士 松岡 安四郎

BEST AVAILABLE COPY

第 1 圖



第 2 圖

